

Свободное программное обеспечение в инженерном деле

Хотеев С.Д. (MLUG)

Свободное ПО

- **Свободное распространение**
- **Свободное использование**
- **Изучение**
- **Изменение**

Специалисту

- Открытые исходные коды, позволяют знать возможности и пределы программ
- Возможность влиять и участвовать на развитие необходимых вам инструментов
- Открытые форматы данных
- Настройка программ под себя
- Повышение квалификации

ВУЗам

Экономия средств

- *Участие в развитии современных технологий*
- *Лучшие условия с крупными поставщиками проприетарного ПО*
- *Стимуляция развития*

LibreCAD

Скриншот интерфейса LibreCAD, демонстрирующий процесс создания технического чертежа сборки.

1 - Основная рабочая область (viewport) с сеткой, содержащая основной вид чертежа и его разрезы (A-A, Вид Б, Вид В). Чертеж выполнен в формате DXF.

2 - Панель инструментов (toolbar) для базовых операций: линия, дуга, текст, выделение и т.д.

3 - Панель инструментов для работы с объектами: копирование, вращение, масштабирование, выделение.

4 - Панель "Список слоев" (Layer List) с настройками видимости и цвета для различных элементов чертежа.

5 - Панель "Список объектов" (Object List) с перечнем созданных элементов и их свойствами.

6 - Панель "Список блоков" (Block List) с перечнем использованных блоков.

7 - Панель "Панели" (Panels) с выбором шаблонов (templates) и других параметров.

8 - Панель "Команда" (Command Line) для ввода команд и параметров.

В центре экрана отображен технический чертеж, включающий:

- Основной вид (1) - общий вид устройства.
- Разрез A-A (12) - поперечный разрез.
- Вид Б (18) - вид с торца.
- Вид В (11) - вид с торца.

В правой части экрана расположен список объектов (Список с...):

Имя	Тип
0	Слой
another...	Слой
hatch	Слой
part	Слой
part2	Слой
part3	Слой
t	Слой

В нижней части экрана отображены координаты и размеры:

297.5439, 387.049
488.2001 < 52.45°

Выбранные Полная длина
0 0

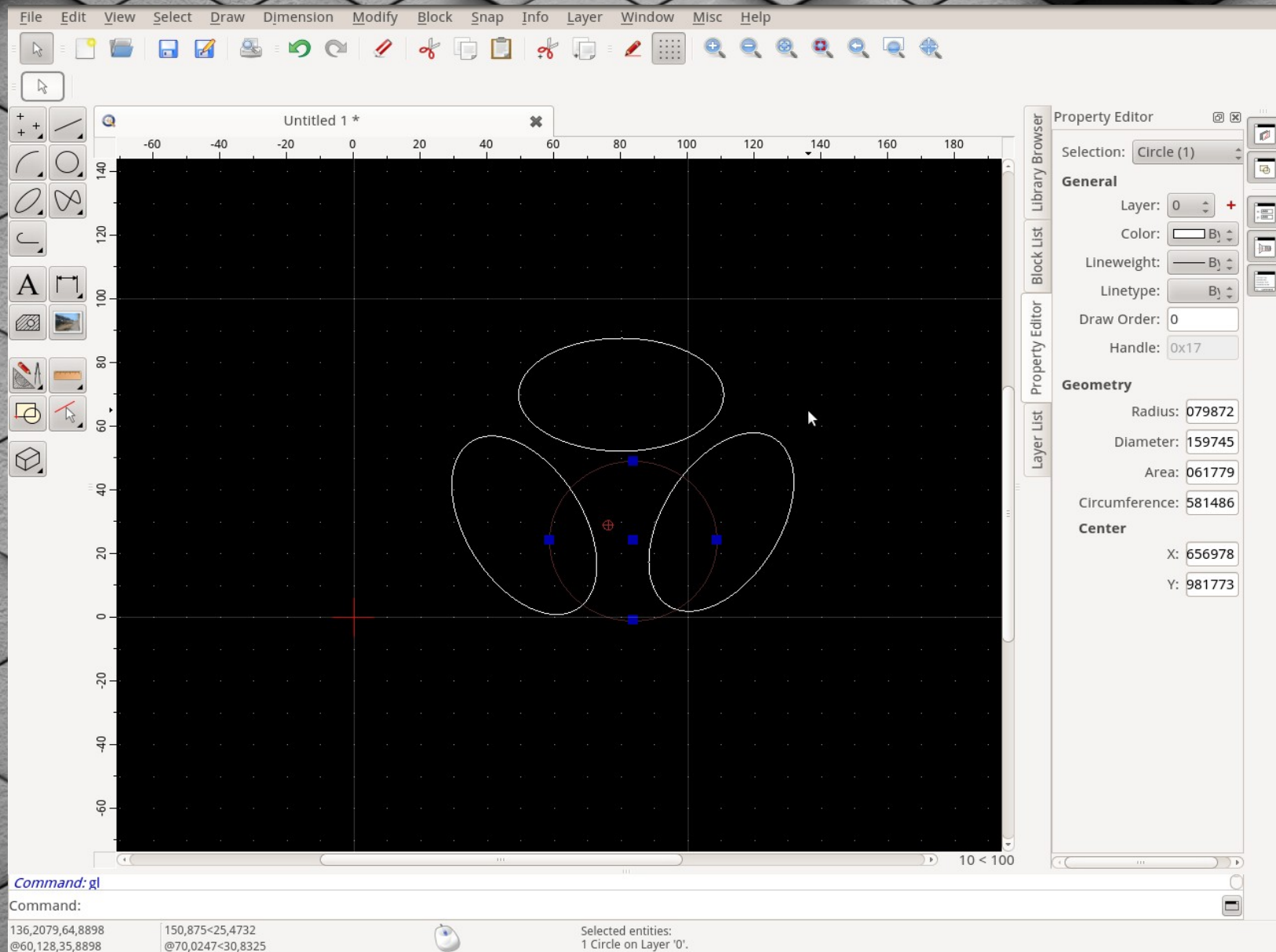
ОЧИСТИТЬ

LibreCAD

- *CADD — электронный кульман*
- *Библиотеки чертежей, печать в pdf*
- *Работа с сплайнами и эллипсами*
- *Ведется работа над libreDWG*
- *GPLv2*
- *Qt4*
-



QCAD2 CE

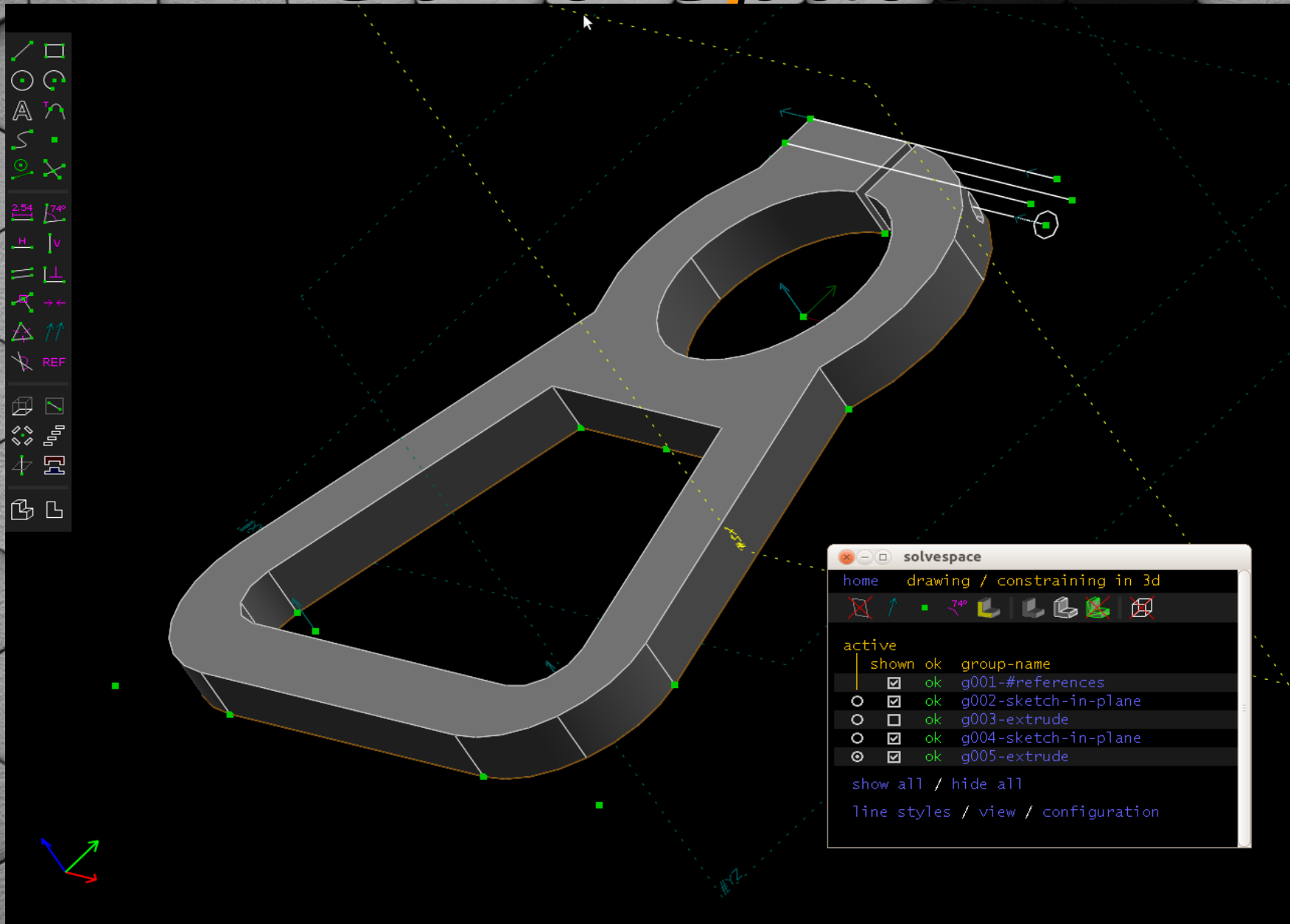


QCAD2 CE

- *Скорость работы выше*
- *Работа с изометрической сеткой а также перенос в неё проекций.*
- *TTF шрифты*
- *Интерфейс для сценариев*



SolverSpace

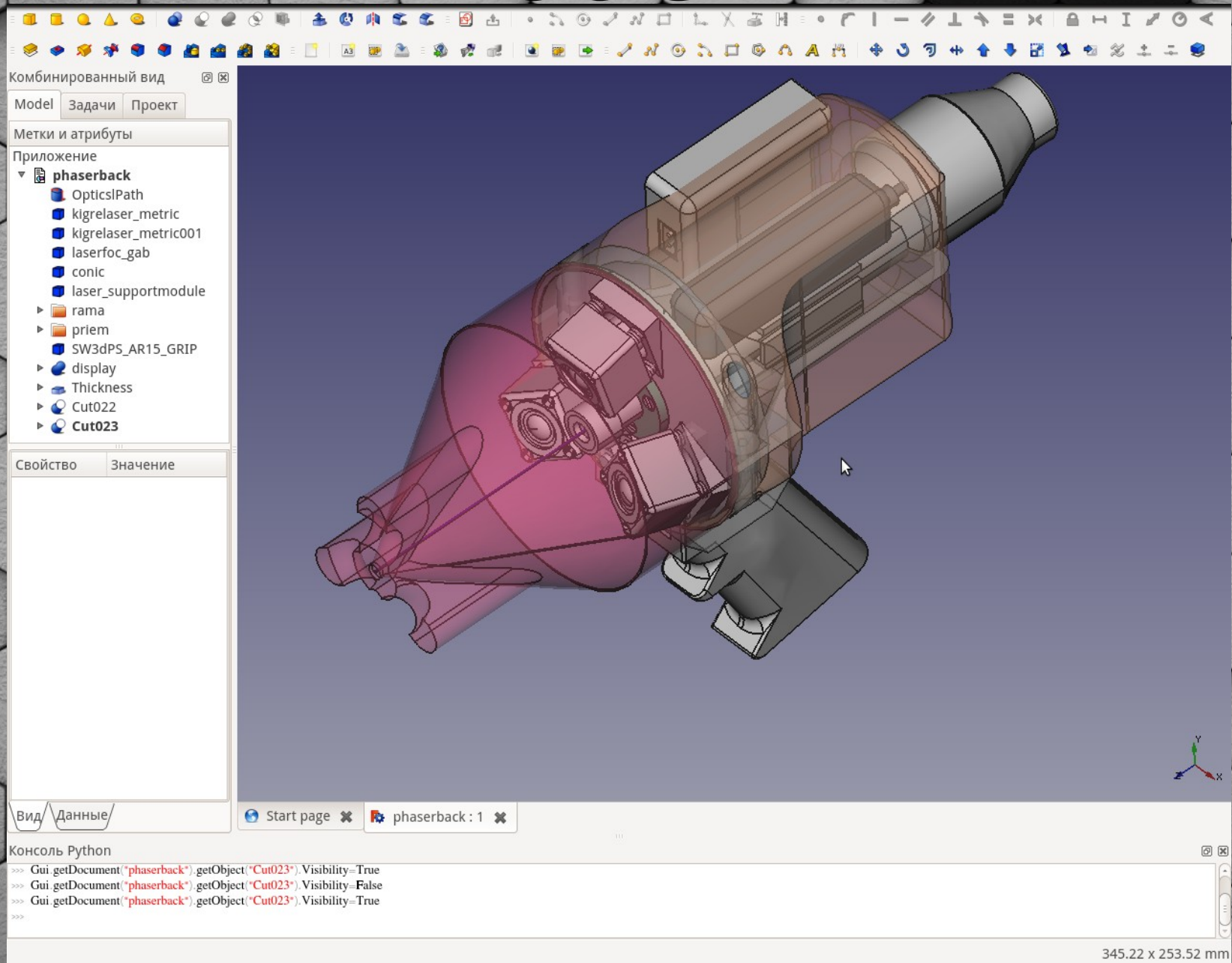


SolverSpace

- *GPLv3*
- *Параметрический решатель*
- *Возможность анализировать кинематику*



FreeCAD

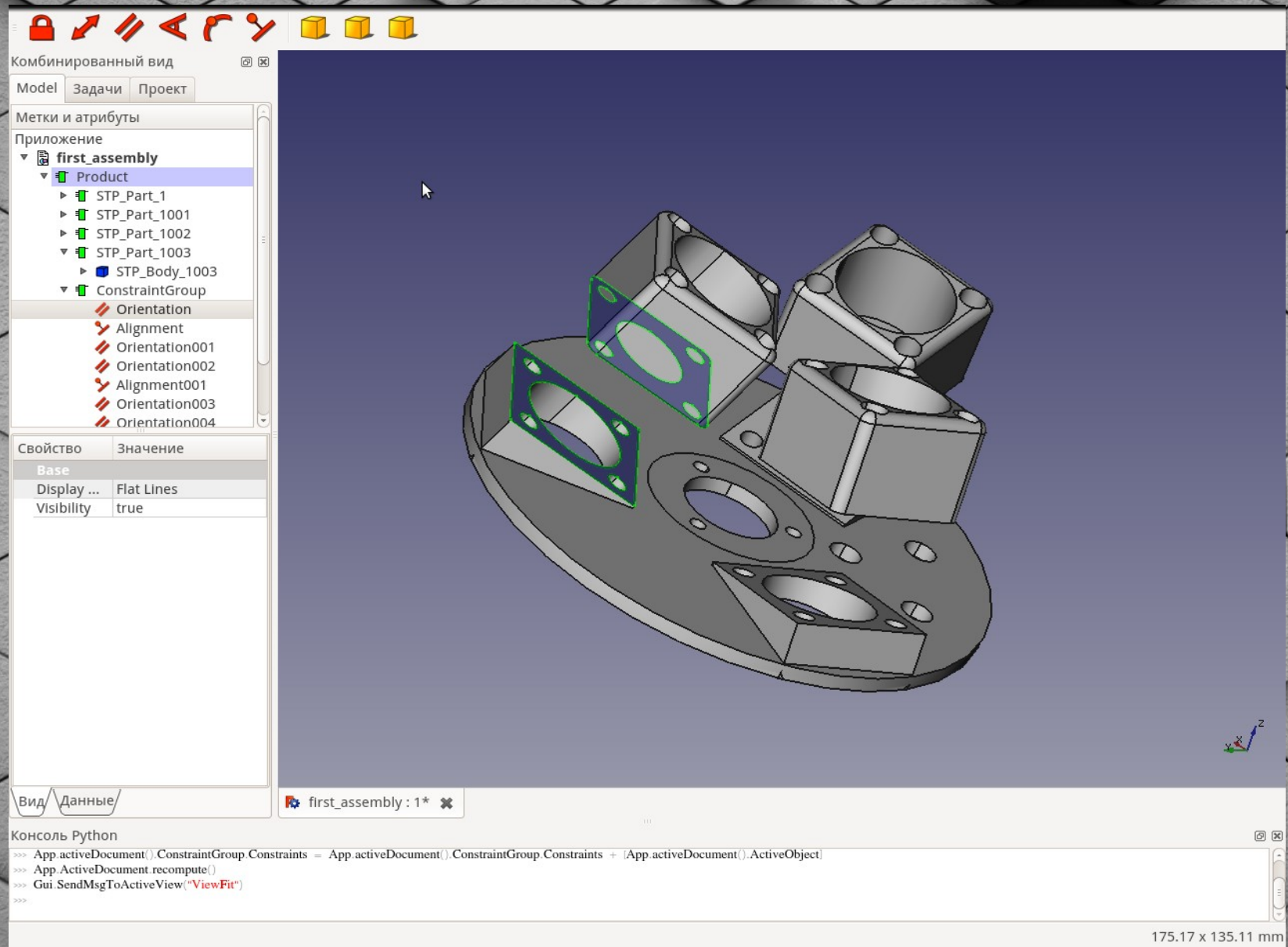


FreeCAD

- - Параметрическое твердотельное моделирование
- - Создание двумерных эскизов по ограничениям
- - Вытяжка элементов и прочее.
- - Модуль для черчения... пока не сильно дотягивает до QCAD , но как экспорт подходит
- - Создание проекций деталей
- - Экспорт и работа с raytracer
- - Написание сценариев на Python
- - Визуализация лучше и быстрее чем в Salome



FreeCAD Assembly



FreeCAD будущее

- - *FEM* — ведутся работы над пост процессором
- - *Architecture* — уже работает и применяется, создателем
- - *CAM* — постпроцессор и генератор G-code на основе HeeeksCNC
- - *Material* — свойства материалов и элементарные расчеты
- - *BOLT* — пользовательская библиотека стандартных деталей

Остальные CAD

- - *Brl-CAD* древняя военная САПР, для тех кто помнит как это начиналось.
- - *OpenSCAD* — популярная CAD среди РерРар-овцев, для моделирования



OpenPLM

The screenshot displays the OpenPLM software interface. On the left, there is a navigation panel with a directional pad and zoom controls. The main area shows a hierarchical assembly tree with the following components:

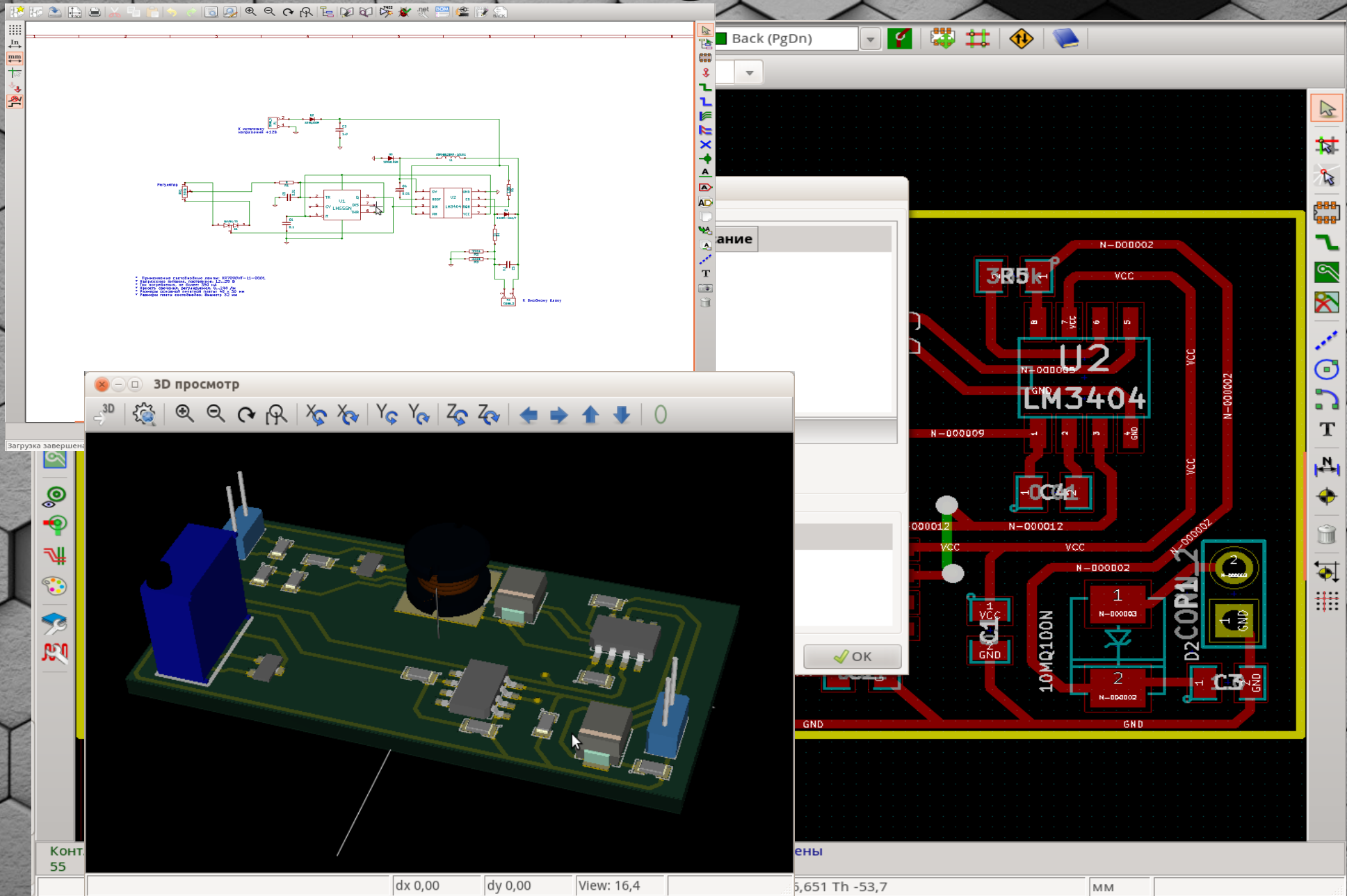
- Диодная плата в сборе (Diode board assembly)
- Диодная плата в сборе (Diode board assembly)
- assembly_ligh tsab
- assembly
- Плата управления светом (Light control board)
- Принципиальная схема управления светом (Light control principle scheme)

On the right, there is a 3D model viewer showing a white, box-like structure. The viewer has a toolbar with various icons and a status bar at the bottom.

Отобрази

2010-2012 openPLM™ - openPLM 1.1 dev 0 SVN-1102 - GNU General Public License - Credits

KiCAD



KiCAD

- - Поддерживает 12 слоев меди
- - Точность сетки до 1 нанометра
- - Экспорт в различные внешние программы автоматической разводки
- - Python интерфейс для скриптов(PCB)
- - 3D просмотрщик
- - Связанная git-база footprint-ов



KiCAD стороннее

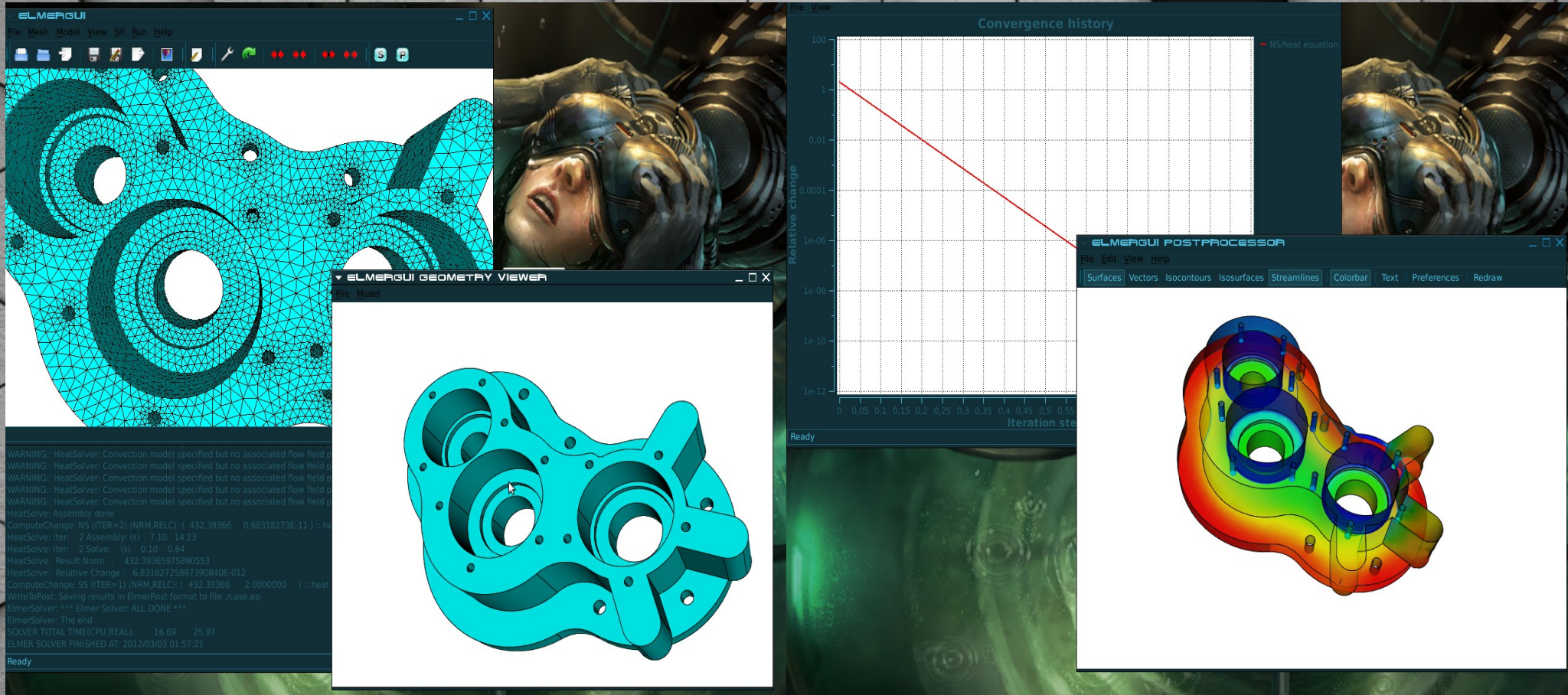
- - *CERN* — Новый движок с использованием *openGL*, вспомогательный трассировщик и структурные изменения
- - *Qi-Hardware* — утилита для совместной работы используя *git* и визуализацию изменений
- - *KiCADcloud.com* — база компонентов, проектов с небольшими социальными элементами
- - *GOST* и русскоязычное сообщество
-

Ещё EDA

- - **GNU EDA** — Другой принцип, скрипты на лиспе, хуже PCB , лучше анализ работы схем.
- - **Fritzing** — для Arduino среда все со всем и модной графикой
- - **QUCS** — анализ работы электронных схем, русская документация и легкое освоение
- - **NGspice**
для специалистов



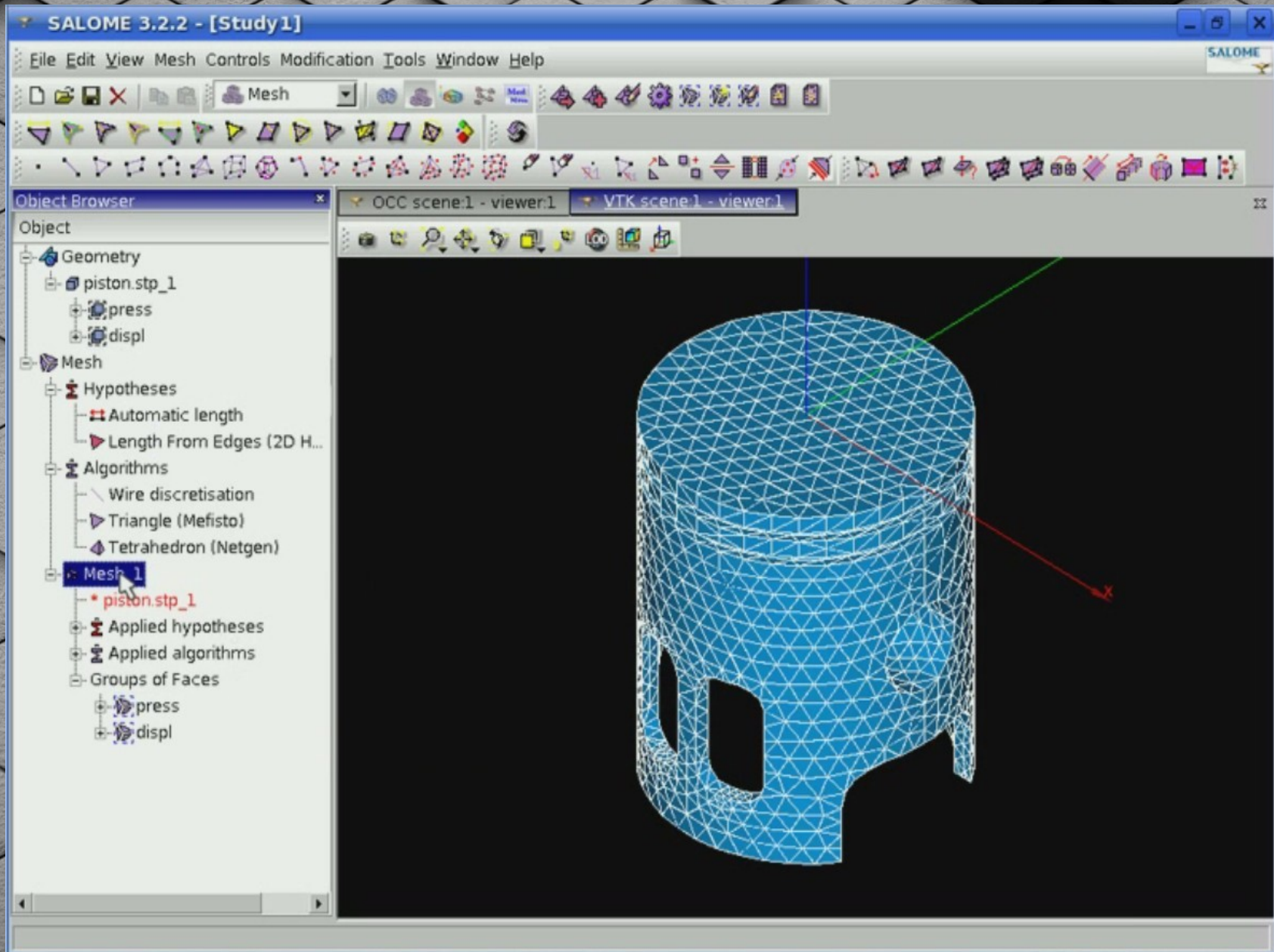
CAE



CAE

- - *Elmer* — GPL гидродинамика, теплообмен, расчет электромагнитных полей
- - *openFOAM* — прочностные расчеты, гидродинамика, теплообмен
- - *Calculix* — Прочностные расчеты, теплообмен
- - *CodeAster CodeSaturn* — GPL, Горение, взрыв, акустика, электромагнитные волны

Salome



CAM

axis.ngc - AXIS 2.5.1 on joystick_experiments

Файл Станок Вид Помощь

Ручное управление [F3] MDI [F5]

Ось: ☒ X ☐ Y ☐ Z
- + Постоянный
Найти начало оси Задать отступ

Шпиндель: Стоп
- +

Изменить подачу: 100 %
Скорость шпинделя: 100 %
Скорость перемещений 5.8 mm/min
Максимальная скорость: 59.9 mm/min

Вид Координаты

X: 14.783
Y: -1.102
Z: 0.000
Vel: 0.000

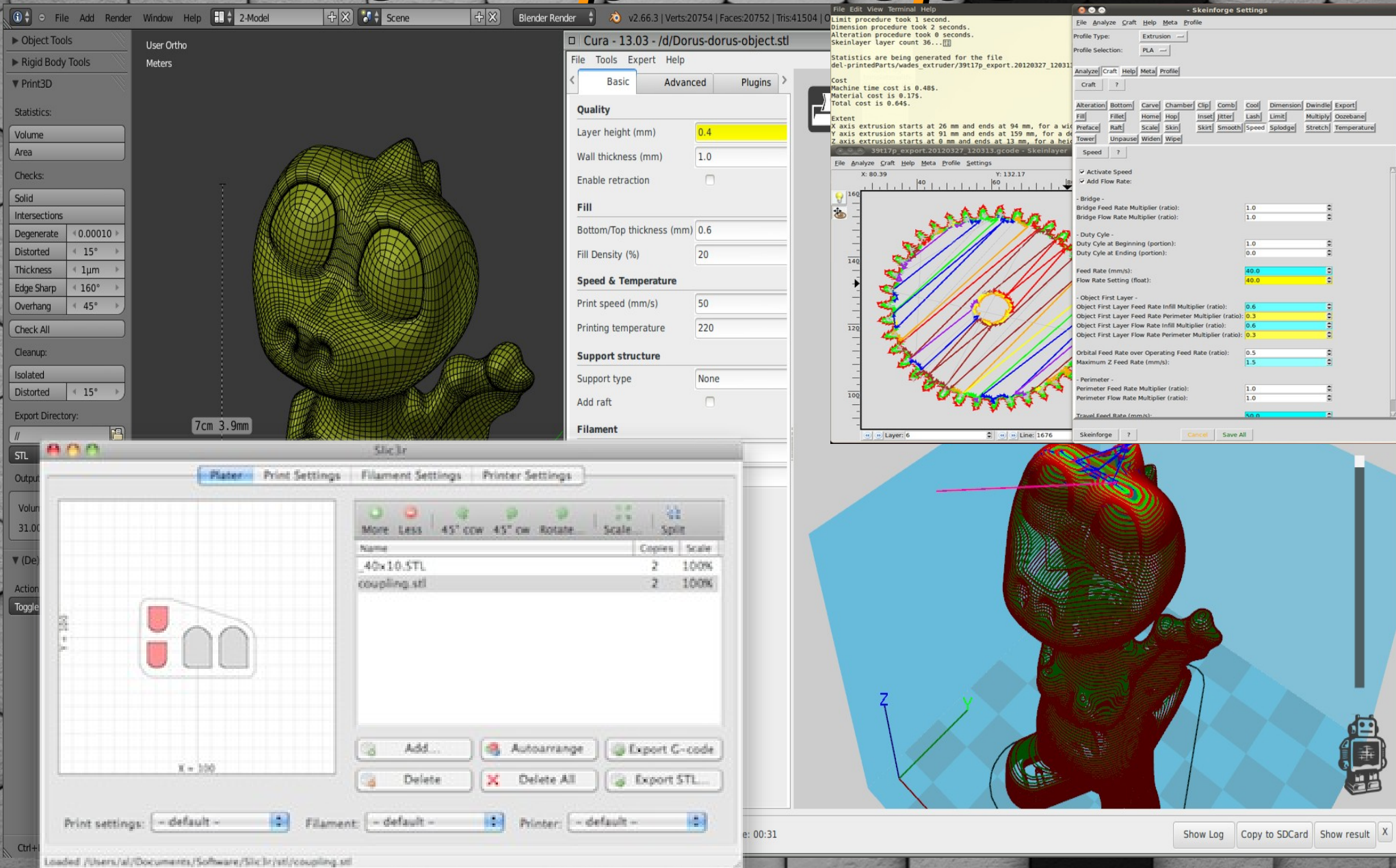
LinuxCNC

```
1: ( AXIS "splash g-code" Not intended for actual milling )
2: ( To run this code anyway you might have to Touch Off the Z axis)
3: ( depending on your setup. As if you had some material in your mill... )
4: ( Hint jog the Z axis down a bit then touch off )
5: ( Also press the Toggle Skip Lines with "/" to see that part )
6: ( If the program is too big or small for your machine, change the scale #3 )
7: ( LinuxCNC 19/1/2012 2:13:51 PM )
```


CAM

- - **LinuxCNC** — сделать из системника стойку для ЧПУ или робота
- - **ruCAM** — G-code генератор для 2-3 координатных станков
- - **HeeksCNC** — G-code генератор и постпроцессор с графическим управлением
- - **BlenderCAM** — генератор для скульптур и барельефов

3D принтеры



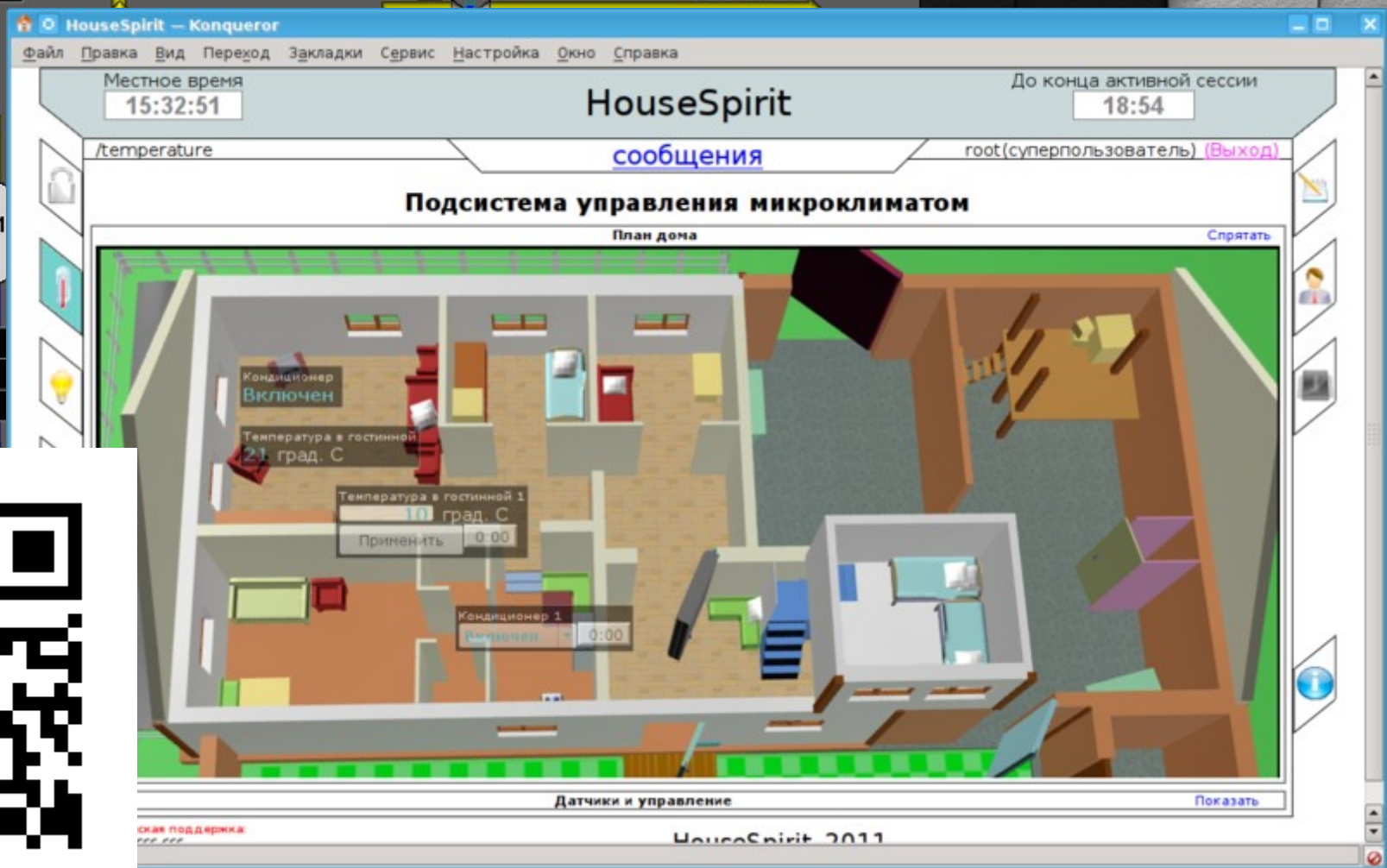
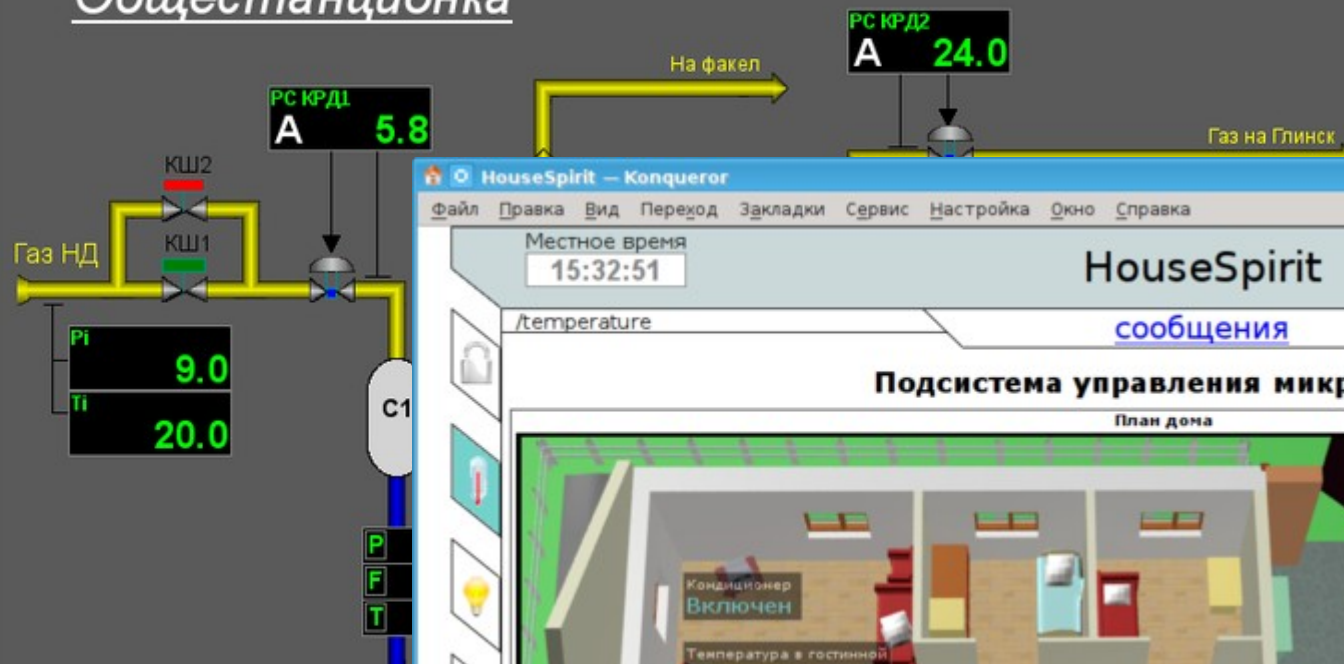
3D принтеры

- - *slic3r* — удобное GUI для простой однородной печати
- - *skeinforge* — универсальный расширяемый и настраиваемый G-code генератор
- - *Octoprint* — Веб GUI для большинства 3D принтеров.
- - *Blender 3D Printing Toolbox* инструменты для анализа скульптур и доработки для печати



openSCADA

Общестанционка



GNU Octave

Octave

Файловый менеджер

z:/MatProg/nemtinoid

Имя

- AKR_1.m
- AKR_1.m~~
- AKR_1.png
- AKV_1.m
- AKV_1.m~~
- AKV1.png
- arg_vx_vy0.png
- arg_vy_vx0.png
- dn_spectr.dat
- dop.gnu
- furio_sum.m
- furio_sum.m~~
- Intesivnost.png
- KR34.png
- KV34.png
- nemtinoid.m
- nemtinoid.m~~
- nemtinoid2.m
- nemtinoid2.m~~
- PCS_ammpl_dp.png

Область переменных

Идентификат	Class	Dim
delta	double	1x1
i	double	1x1
n	double	1x20
nu	double	1x41
phi_ai	double	1x20
x	double	1x18
y	double	1x18

Журнал выполненных команд

```
# Octave 3.2.4, Tue Jun 18 14:34:04
exist "LOADPATH"
PS2
more off;
PS1 ("\\s> ");
exist "completion_matches"
```

Editor

Файл Правка Debug Запуск

NewtonHSD.m x RecurHSD.m x NewMet.m x AKv.m x nemtinoid.m x

```
22 #print ("/home/valber/forge/png/MatProg/nemtinoid/s_1.png", "-color", "-FHelvetica:12")
23 #Расчет постоянной составляющей или нулевого члена
24
25 "Коэффициенты ряда Фурье"
26
27 #А теперь начнем строить графики!!!
28 #Основной график с одним членом ряда Фурье
29 S1=furio_sum(x,1,P,b,d,Tx1);
30 plot(x,y,x,S1)
31 #print ("/home/valber/forge/png/MatProg/nemtinoid/s_1 S1.png", "-color", "-FHelvetica:12")
32 #Основной график с одним членом ряда Фурье
33 S3=furio_sum(x,3,P,b,d,Tx1);
34 plot(x,y,x,S3)
35 #print ("/home/valber/forge/png/MatProg/nemtinoid/s_3 S3.png", "-color", "-FHelvetica:12")
36 #Основной график с одним членом ряда Фурье
37 S10=furio_sum(x,10,P,b,d,Tx1);
38 plot(x,y,x,S10)
39 #print ("/home/valber/forge/png/MatProg/nemtinoid/s_10 S10.png", "-color", "-FHelvetica:12")
40 #А теперь начнем строить графики!!!
41 plot(x,y,x,S1)
42 #print ("/home/valber/forge/png/MatProg/nemtinoid/s_1 S1.png", "-color", "-FHelvetica:12")
43 #Строим график с одним членом ряда Фурье
44 plot(x,y.^2)
45 #print ("/home/valber/forge/png/MatProg/nemtinoid/s_1 y^2.png", "-color", "-FHelvetica:12")
46 #Коэффициенты ряда Фурье
47 plot(x,v./a)
```

Figure 1

Command Window

```
-0.4000 -0.3500 -0.3000 -0.2500 -0.2000 -0.1500 -0.1000 -0.0500 0.0000 0.0500 0.1000 0.15
00
Columns 25 through 36:
0.2000 0.2500 0.3000 0.3500 0.4000 0.4500 0.5000 0.5500 0.6000 0.6500 0.7000 0.75
00
Columns 37 through 41:
0.8000 0.8500 0.9000 0.9500 1.0000
>> |
```

Документация

Документация

Top x Preface x

Section: Top
Previous Section:
Next Section: [Preface](#)
Up: [dir](#)

GNU Octave

This manual documents how to run, install and port Octave, and describes features and incompatibilities, and how to use GNU Octave version 3.7.6+.

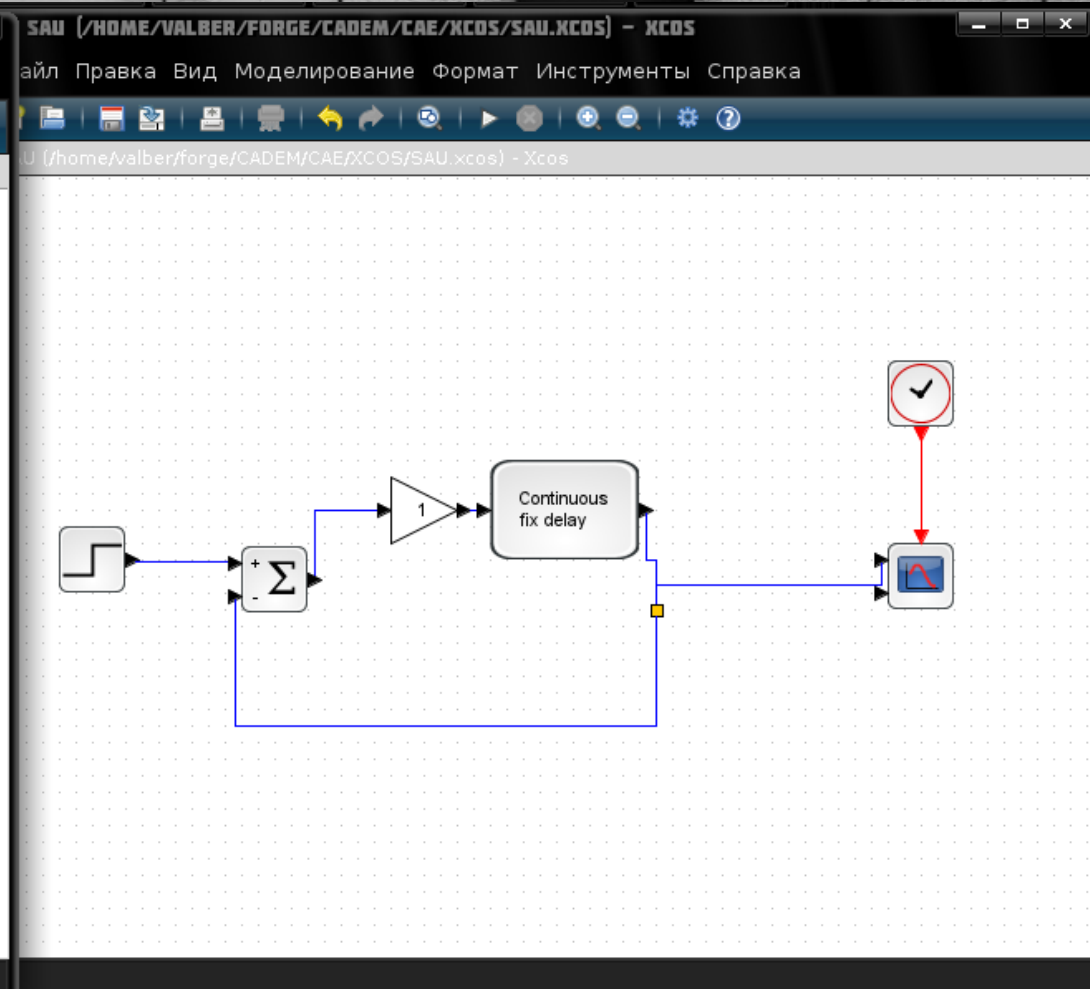
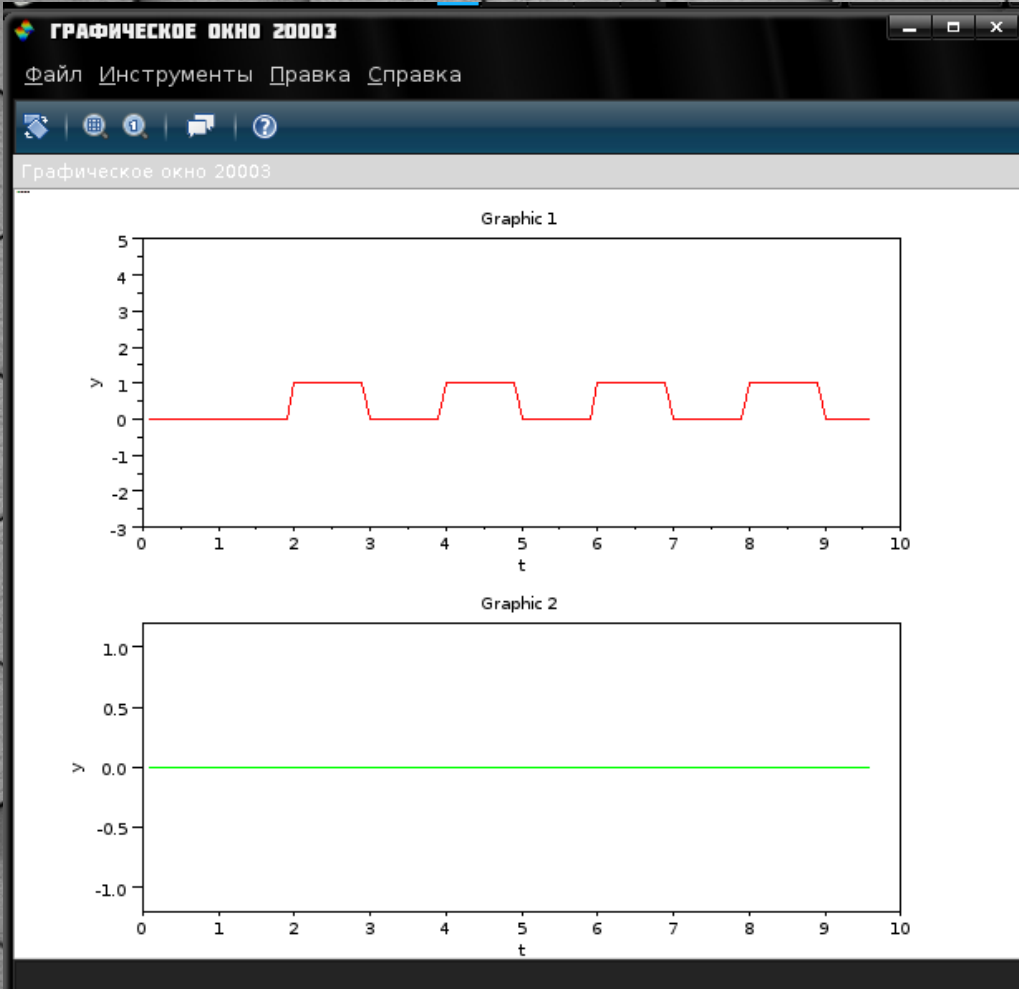
... A brief introduction
...
... Types::
...
...
... Looping and processing
...
... Scripts::
... Warnings::
... Output::
... Population::

GNU Octave

- - Числодробилка с множеством GUI
- - MatLAB язык программирования, схожий практически во всем.
- - Весь базовый функционал MatLAB
- - Библиотека расширений OctaveForge



Scilab



Scilab

- - Свой синтаксис , кроссплатформенный
- - `scicos(xcos)` — визуальное моделирование, аналог Simullink
- - Интеграция с символьными вычислениями Maxima
- - Поддержка совместной работы с Labview



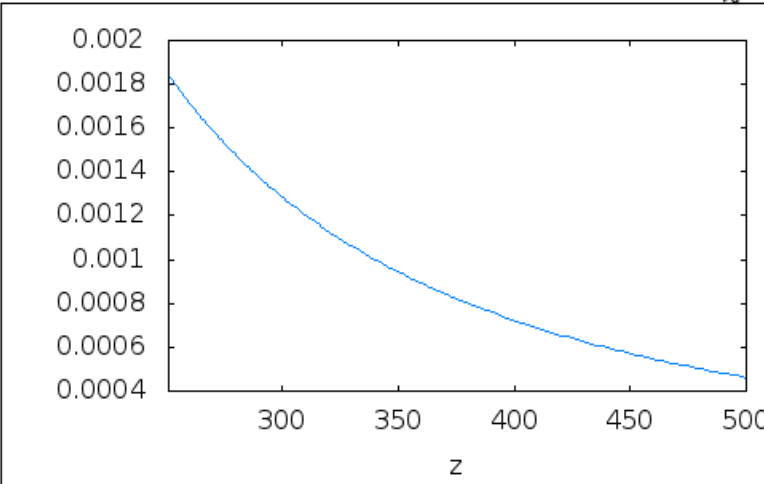
Maxima

wxMaxima 11.08.0 [below_lws_dz.wxm*]

36.84096534653467 π %e

(%o96)
$$-0.0052521516615506 (z - 250) \left(\frac{31299.176}{z^3} - \frac{750 z^2 - 187500 z + 156250}{3} \right)$$

(%t97)
$$z^2 \left(\frac{31299.1763045932 z^2}{z^3} - \frac{750 z^2 - 187500 z + 156250}{3} \right)$$



(%o97)

График для первого задания, плотная атмосфера формула

Добро пожаловать в wxMaxima

no name

File Edit Insert Format Document View Go Tools Help

Maxima 5.9.0.1cvs <http://maxima.sourceforge.net>
 Distributed under the GNU Public License. See the file COPYING.
 Dedicated to the memory of William Schelter.
 This is a development version of Maxima. The function bug_report() provides bug reporting information.

(C1) `integrate(1/(1+x^4),x);`

(D1)
$$\frac{\log(x^2 + \sqrt{2}x + 1)}{4\sqrt{2}} - \frac{\log(x^2 - \sqrt{2}x + 1)}{4\sqrt{2}} + \frac{\arctan\left(\frac{2x + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)}{2\sqrt{2}} + \frac{\arctan\left(\frac{2x - \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)}{2\sqrt{2}}$$

(C2) `matrix([x^2+x,y^2+y,z^2+z],[x^2,y^2,z^2],[x^2+y,y^2+z,z^2+x]);`

(D2)
$$\begin{pmatrix} x^2+x & y^2+y & z^2+z \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ y+x^2 & z+y^2 & z^2+x \end{pmatrix}$$

(C3) `ode2('diff(y,x)+3*x*y = sin(x)/x,y,x);`

(D3)
$$y = e^{-\frac{3x^2}{2}} \left(\int \frac{e^{\frac{3x^2}{2}} \sin x}{x} dx + \%C \right)$$

(C4) `expand((x+y)^5);`

(D4)
$$y^5 + 5xy^4 + 10x^2y^3 + 10x^3y^2 + 5x^4y + x^5$$

(C5) `I`

generic maxima program roman 10 blue

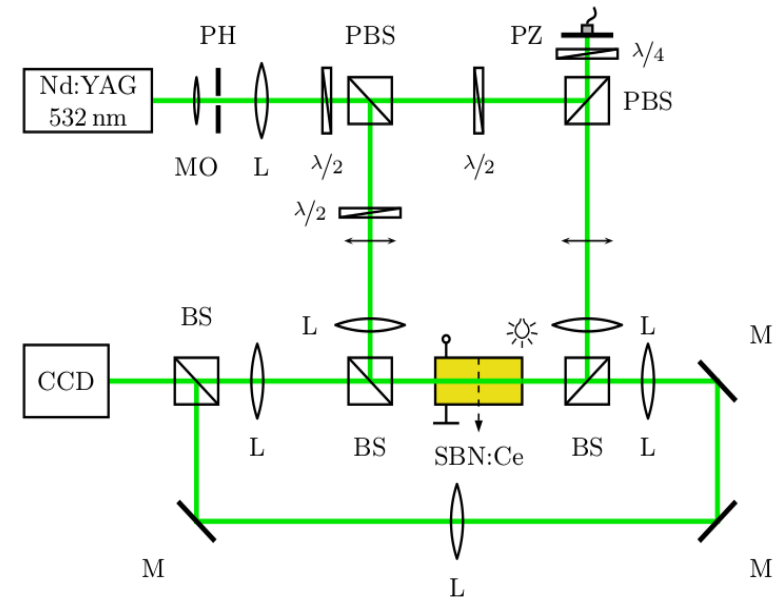
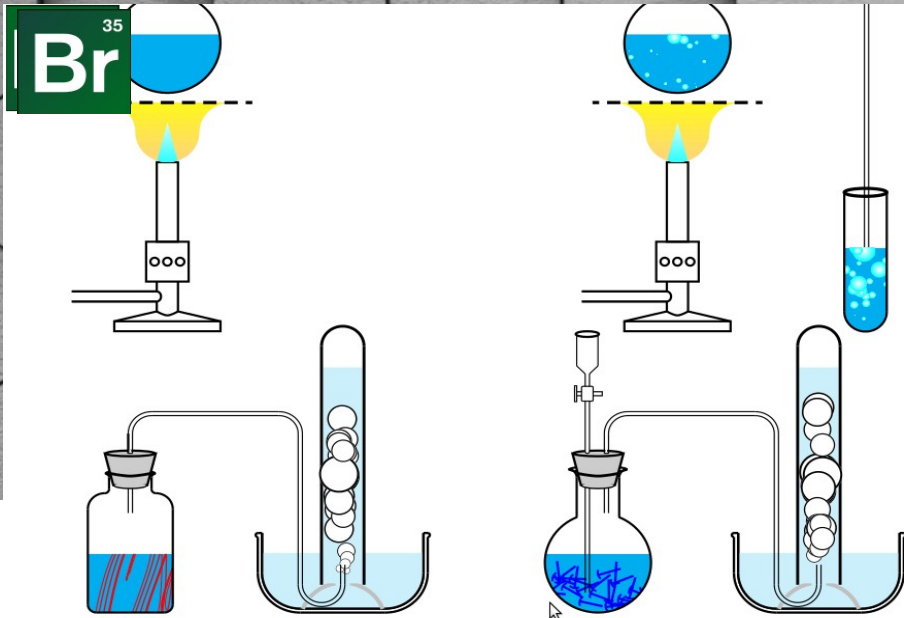
session input start

Maxima

- - *Символьные вычисления*
- - *Множество оболочек*
- - *Генерирует на выходе LaTeX код.*
- - *Документация на русском*



Вспомогательные



```

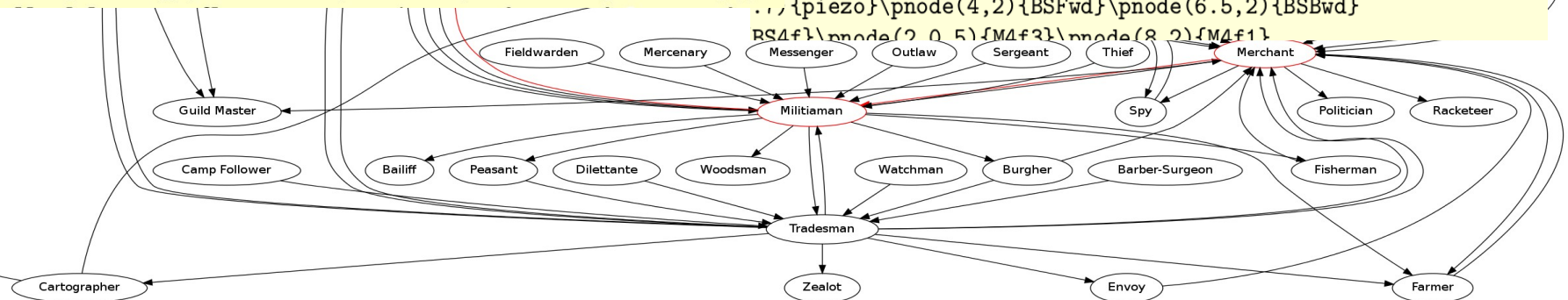
\set{unit=0.5cm}
\ChauffageBallon
\ChauffageBallon[barbotage,tubeCoudeUB,becBunsen,substance=\pstBilles]

```

```

(0,-0.4)(9,6)
beam}{linewidth=2\pslinewidth}
laser}\nnode(4,5){PBS}\nnode(6.5,5){PBS2}
...{piezo}\nnode(4,2){BSFwd}\nnode(6.5,2){BSBwd}
BS4f1}\nnode(2,0.5){M4f2}\nnode(8,2){M4f1}

```



Вспомогательные

- - *LaTeX* - автоматизация отчетов и прочей бумаги
- - *psTrics Tikz* — Генерация вспомогательных изображений
- - *Graphviz* - генерация графов
- - *Gnuplot* — генерация изображений



Участие в жизни сообщества

Перевод документации

- *Статьи с примерами работ*
- *Участие в wiki проектах*
- *Написание отчетов об ошибках*
- *Создание расширений и настроек под стандарты*
- *Написание собственного проекта, или поддержка существующего*



Сайт
Crafting.be
Почта/jabber
13department@gmail.com

